

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB- 12/v0
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	1/1

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): ÁNGELA KARINA APELLIDOS: BECERRA ORTIZ

NOMBRE(S): YESICA VIVIANA APELLIDOS: MARTÍNEZ OMAÑA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): CARLOS HUMBERTO APELLIDOS: FLÓREZ GÓNGORA

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTABILIZACIÓN DE ARCILLA CON SILICATO DE SODIO (NA<sub>2</sub>SIO<sub>3</sub>) USANDO MEZCLAS EN PESO Y VOLUMEN EN LA CIUDADELA JUAN ATALAYA, URBANIZACIÓN CORMORANES DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

RESUMEN

El terreno para construcción de obras civiles en Norte de Santander específicamente en Cúcuta, presenta grandes cantidades de minerales, pero en un alto porcentaje es arcilla, el cual en la presencia de humedad genera inestabilidades en los suelos de la región causando daños en la infraestructura de viviendas, edificaciones y estructuras parciales, para contrarrestar estos fenómenos se ha decidido generar una mezcla de Silicato de sodio N<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> con el suelo de la región en el área de la ciudadela Cormoranes localizada en Atalaya, Norte de Santander, y someterlo a pruebas de estabilización de suelos, clasificándolo según el sistema unificado USCS y sistema de clasificación AASHTO.

PALABRAS CLAVE: Arcilla, expansividad, silicato de sodio, humedad.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 261 PLANOS:      ILUSTRACIONES:      CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
<b>Fecha</b>	24/10/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014	<b>Fecha</b>	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

ESTABILIZACIÓN DE ARCILLA CON SILICATO DE SODIO ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) USANDO  
MEZCLAS EN PESO Y VOLUMEN EN LA CIUDADELA JUAN ATALAYA,  
URBANIZACIÓN CORMORANES DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

ÁNGELA KARINA BECERRA ORTIZ  
YESICA VIVIANA MARTÍNEZ OMAÑA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019

ESTABILIZACIÓN DE ARCILLA CON SILICATO DE SODIO ( $Na_2SiO_3$ ) USANDO  
MEZCLAS EN PESO Y VOLUMEN EN LA CIUDADELA JUAN ATALAYA,  
URBANIZACIÓN CORMORANES DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

ÁNGELA KARINA BECERRA ORTIZ  
YESICA VIVIANA MARTÍNEZ OMAÑA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director

CARLOS HUMBERTO FLÓREZ GÓNGORA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2019


## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 19 DE FEBRERO DE 2019 HORA: 9:00 a. m.  
LUGAR: SALA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD – UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "ESTABILIZACION DE ARCILLA CON SILICATO DE SODIO (NA2SI03)  
USANDO MEZCLAS EN PESO Y VOLUMEN EN LA CIUDADELA JUAN  
ATALAYA, URBANIZACION CORMORANES DE SAN JOSE DE  
CUCUTA".  
JURADOS: ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

DIRECTOR: INGENIERO CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION
		NUMERO LETRA
ANYELA KARINA BECERRA ORTIZ	1111930	4,4 CUATRO, CUATRO

# A P R O B A D A

  
ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ

  
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

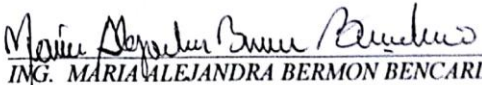
FECHA: 11 DE DICIEMBRE DE 2018 HORA: 10:00 a. m.  
LUGAR: SALA 3 – TERCER PISO EDIFICIO CREAD – UFPS  
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL  
TITULO DE LA TESIS: "ESTABILIZACION DE ARCILLA CON SILICATO DE SODIO (NA2SI03)  
USANDO MEZCLAS EN PESO Y VOLUMEN EN LA CIUDELA JUAN  
ATALAYA, URBANIZACION CORMORANES DE SAN JOSE DE  
CUCUTA".  
JURADOS: ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

DIRECTOR: INGENIERO CARLOS HUMBERTO FLOREZ GONGORA.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
YESICA VIVIANA MARTINEZ OMAÑA	1112200	4,4	CUATRO, CUATRO

# APROBADA

  
ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ

  
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Agradecimientos**

Agradecimientos Viviana Martínez.

Agradezco primeramente a Dios y a mi familia que me han apoyado arduamente en este trascurso de mi vida, aportando no solo calidad económica si no moral en el cumplimiento de todos mis deberes.

Le doy gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma han estado presentes en el momento en que más los he necesitado, amigos, tíos, mi novio y demás allegados.

Agradecimientos Ángela Becerra.

A Dios por ser mi inspiración, apoyo y fortaleza en todo momento, en especial en la ejecución de este proyecto que me dará un impulso importante para mi proyecto de vida.

A mi familia, por el apoyo económico y moral para cumplir a cabalidad con mis deberes educativos en pro de lograr mis metas.

A mis profesores, compañeros de estudio y allegados, por el apoyo incondicional para superar esta etapa de mi vida.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	19
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Planteamiento del Problema	20
1.3 Formulación del Problema	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 Objetivo General	21
1.4.2 Objetivos específicos	21
1.5 Justificación	21
1.6 Alcances y Limitaciones	22
1.6.1 Alcances	22
1.6.2 Limitaciones	22
1.7 Delimitaciones	23
1.7.1 Delimitación espacial	23
1.7.2 Delimitación temporal	23
1.7.3 Delimitación conceptual	23
2. Marco Referencial	24
2.1 Antecedentes	24
2.2 Marco Teórico	28
2.2.1 Tipos de suelo	28
2.2.2 Método USCS	30
2.2.3 Aspectos Químicos del Silicato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )	36

2.2.4 Propiedades Físicas y Químicas del Silicato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )	38
2.2.5 Aplicaciones del Silicato de Sodio ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) en Ingeniería Civil	40
2.3 Marco Conceptual	41
2.4 Marco Legal	43
3. Diseño Metodología	46
3.1 Tipo de Investigación	46
3.2 Población y Muestra	46
3.2.1 Población	46
3.2.2 Muestra	46
3.3 Fuentes de Obtención de la Información	46
3.4 Procesamiento de la Información	47
3.5 Procedimientos	47
3.5.1 Recolección de muestras	47
3.5.2 Caracterización del suelo	47
4. Laboratorios Realizados	49
4.1 Parámetros Físicos	49
4.1.1 Límites de Atterberg	49
4.1.2 Limite Líquido (LI)	49
4.1.3 Limite Plástico (LP)	49
4.1.4 Límite de contracción (LC)	50
4.1.5 Índice de Plasticidad (IP)	50
4.1.6 Contenido de Humedad (w)	50
4.1.7 Granulometría	50
4.2 Parámetros Mecánicos	50



4.2.1 Índice de expansión	50
4.2.2 Cambio Potencial Volumétrico (CPV)	50
4.2.3 Presión Incofinada	50
4.2.4 Peso Unitario	51
4.3 Parámetros Químicos	51
4.3.1 Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	51
4.3.2 PH. Es la medida de acides o alcalinidad de una disolución, que indica las cantidades de (H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ) presentes en determinadas sustancias	51
4.4 Caracterización de las Mezclas	51
4.5 Diseño de la Mezcla	52
4.6 Parámetros físicos, mecánicos y químicos de las muestras.	53
5. Desarrollo del Proyecto	54
5.1 Localización Geográfica	54
5.2 Geomorfología de la Zona de Estudio	54
5.3 Geología de la Zona del Estudio	56
5.4 Geotecnia de la Zona Estudiada	58
5.5 Parámetros Dinámicos del perfil Típico del suelo de La Zona Estudiada	61
6. Resultados de los Ensayos	62
6.1 Parámetros Físicos	62
6.2 Parámetros Mecánicos	65
6.3 Parámetros Químicos	67
7. Análisis Gráfico de los Resultados	69
7.1 Parámetros físicos	69
7.2 Parámetros Mecánicos	79

7.3 Parámetros Químicos	86
8. Figuras de Ajuste	92
8.1 Parámetros Químicos	92
8.2 Parámetros Mecánicos	93
8.3 Parámetros Físicos	94
9. Análisis y Discusión	97
9.1 Parámetros Físicos	97
9.2 Parámetros Mecánicos	98
9.3 Parámetros Químicos	99
10. Conclusiones	100
11. Recomendaciones	102
Referencias Bibliográficas	103
Anexos	104